(American Society for Metals, Cleveland, 1952) p. 65.

2) P. S. Sahni, D. J. Srolovitz, G. S. Grest, M. P. Anderson and S. A. Safran: Phys. Rev. **B28** (1983) 2705. 第１図(b)はこの文献のFig.4から採った。

3) N. Rivier: Phil. Mag. **B52** (1985) 795.

4) A. Soares, A.C.Ferro and M.A.Fortes: Scripta Metall. **19** (1985) 1491. この文献で行なわれたシミュレーションの体系は，われわれのものよりたいへん小さいので，長時間での成長則を議論することは困難である。

25. 重力相互作用をする系の不安定性と構造形成

山口大・教育　古　川　　浩

重力によって相互作用する無限に拡がった気体は常に不安定である。この系の不安定性の研究は２つの理由で重要である。第一に，この系の不安定性は通常の相分離の動力学の拡張である。しかし基礎方程式が可逆であること，質量密度が変化すること，相互作用が長距離力であること等，通常の相分離に比べて重要な違いが存在する。第二に，実際的な重要さをもつ。すなわちこの系の不安定性は宇宙の構造と密接な関係があると考えられている。しかしこの不安定性及びそれに伴う構造形成について理論的にはほとんど理解されていない。ここではこの系における質量密度相関関数を計算する。議論は不十分な点が多いことをお断りしておく。

扱う系は重力によって相互作用する冷い気体である。この気体の運動は非散逸的，すなわち可逆的である。したがって全ての運動は乱流的であると考えてよい。しかも通常乱流と違ってこの乱流は非定常乱流である。これは重力相互作用のために time scale τ が $(\rho G)^{-\frac{1}{2}}$ のように変化することによる。ここで ρ は質量密度，G は重力定数である。このことは簡単な次元解析（長さのスケール L をもった運動エネルギー $E_L \equiv \rho_L(L/\tau_L)^2$ と相互作用のエネルギー $U_L \equiv G\rho_L^2 L^2$ を等しいとおくこと）によって求めることが出来る。

通常乱流ではいわゆるエネルギー伝播速度はスケールによらず一定とおける。しかし重力によって引き起こされた乱流では重力相互作用のために中間スケールモードからもエネルギーの injection がある。しかし通常乱流を一つのモデル乱流とし，重力乱流でも中間スケールでの energy injection は無いものとする。そのかわりモードからモードへのエネルギーの伝播が非

定常であることに着目する。このことは結果的には中間スケールにおいてエネルギーの injection があることを意味する。さて最初に不安定を起すモードから inject されたエネルギーは非定常的に小スケールのモードへ伝えられる。このとき最初に inject されたエネルギーは保存されると仮定しているから，エネルギーの transfer rate ε_L は $\varepsilon_L=(\tau_0/\tau_L)\varepsilon_0$ のように変化する。τ_L は重力による運動の time scale であり一般に乱流の特徴的 time scale t_L ではない。しかし密度 ρ_L，長さ L に対する time scale は一つだけ（すなわち $\tau_L=t_L$）であると仮定すると，$\varepsilon_L\tau_L=E_L=$一定となる。time scale の評価は $E_L=U_L$ と置いて行われたからこれは $U_L=$一定でもある。これから $\rho_L^2\propto L^{-2}$，すなわち密度相関関数 $\xi(r)\simeq C(t)r^{-2}$ を得る。このときの係数 $C(t)$ は最初の Instability から inject されるエネルギーの量に比例するから時間と共に増大する。指数－2は時間に無関係である。

26. ランダムなパターンの曲率とパーコレイション

京大・教養　冨　田　博　之

相分離の後期過程に見られるような，なめらかでランダムな界面系を考える。構造関数のスケイリング形を議論するためには，このランダムな界面系の統計的性質を調べる必要がある。

Suzuki のスケイリング理論[1]を非保存場のダイナミックスに応用した Kawasaki-Yalabik-Gunton の理論[2]や，Ohta-Jasnow-Kawasaki[3]の理論は，極論すれば，ダイナミックスとしては線形場で扱い，非線形性はオーダパラメタの非線形変換として取り入れたものといえる。保存場のスピノダル分解の問題でも，Langer-Bar'on-Millor[4]の理論や，筆者の理論[5]は，やはりダイナミックスは線形化した上で，近似により現れた未定パラメタを非線形の飽和効果で決めたものといえる。

そこで，これらの近似理論に対応するランダムな界面系の統計的モデルとして，スカラのガウス場の等高面[6]を導入する。2次元ならば，ガウス則に従うでこぼこのある地形に，任意の高さまで海水を満たした時の海岸線のようなもので，どの高さまで海水を満たせば太洋が形成されるか，などの幾何学的に興味深い問題が設定できる。

ガウス場に限っておけば，この等高面の曲率に関する量（平均曲率 H，全曲率 K など）はガウス場の相関関数を使ってすべて計算することができる[7]。ガウス場 $\{u(\boldsymbol{r})\}$ は一様(Stationary)